

関西電力株式会社総合技術研究所納 集中遠方監視制御装置

Centralized Supervisory Control Equipment for Kansai Electric Power Co., Inc.

深 津 啓 典* 別 所 治* 河 合 保 之*
Keisuke Fukatsu Osamu Bessho Yasuyuki Kawai
渡 瀬 英 夫** 佐 野 和 汪***
Hideo Watase Yoshihiro Sano

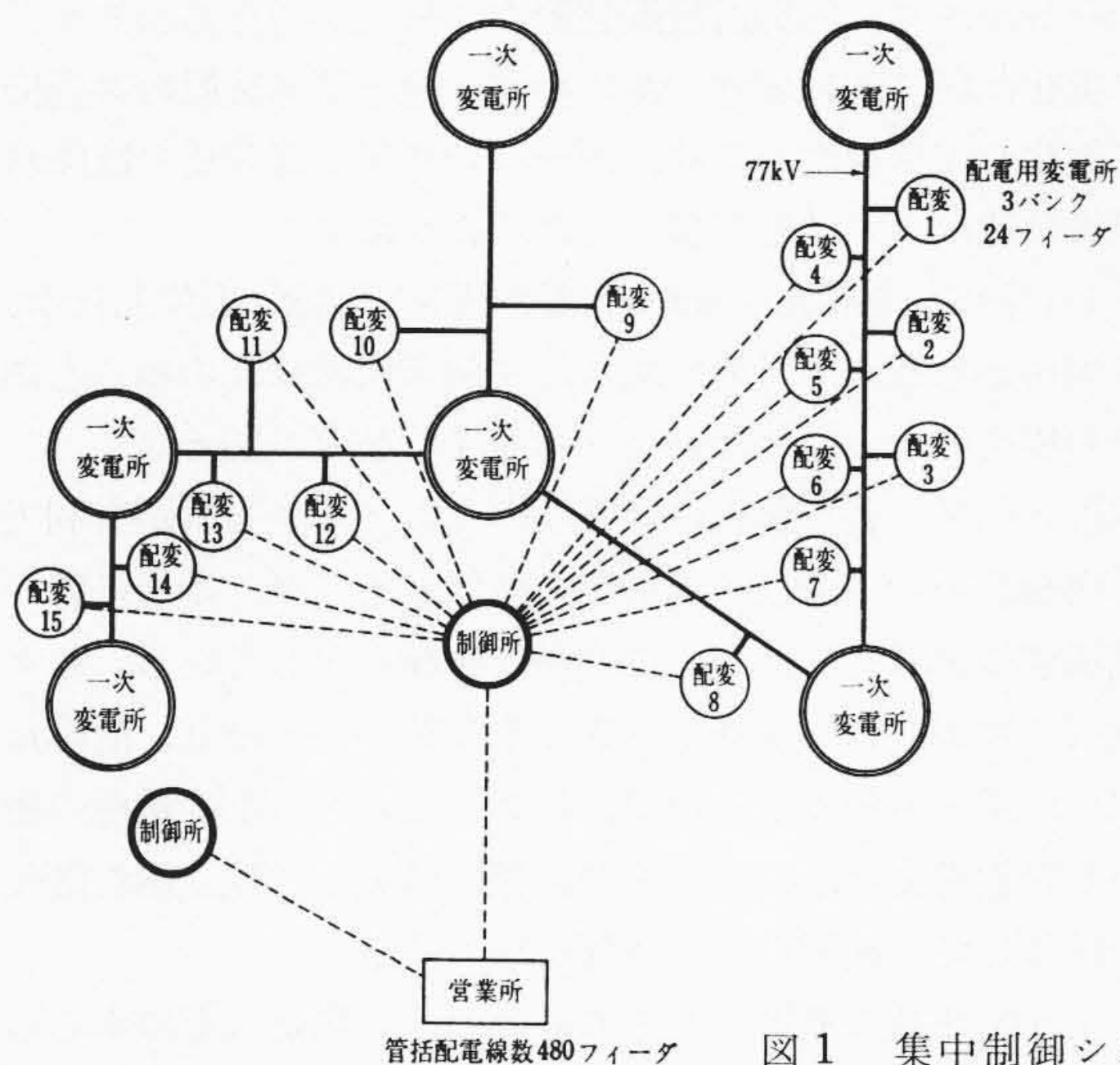
要 旨

配電変電所を対象にした電力系統操作の自動化、合理化を行なう新しい集中制御システムの開発を行なった。さらにこのシステムの試作装置を製作し所期の性能を満足することを確認した。本文では集中制御システムの方式および試作装置の構成と機能の概要を述べている。

1. 緒 言

関西電力株式会社では、最近の電力需要の増加に伴って多数の変電所が建設されている。これら変電所は合理化計画に従って遠方制御による無人化が進められ、地区ごとに数個所をまとめて集中制御が行なわれている。しかし変電所の数が増加し、かつ系統構成が複雑になってくると制御所に集中する情報量も膨大になり操作も複雑になってくる。また系統運転の合理化、供給信頼度、サービス向上の観点から中央給電指令所を中心とした自動給電システム、営業所を中心とした配電系統管理システムとの密接な連携が必要になり、より高度の機能が要求されることが予想される。それゆえ単に1:1方式の遠方制御装置を1個所に集めた従来の方式では合理的な制御ができないので、昭和43年以来、関西電力株式会社と日立製作所は共同で、このような制御に適した新しい集中制御システムの開発を行ってきた。

本方式は集中遠方制御装置を中核とし、自動処理記録装置、カラーディスプレイ装置を組み合わせ、監視制御の自動化と合理化を図ったもので自動給電システム、配電系統管理システムとの結合も容易で多数変電所の集中制御に有利な方式である。本方式による試作装置は関西電力総合技術研究所に設置して連続運転を行ない、実系統への適用にじゅうぶんな性能と信頼性を有することを確認した。以下今回開発した新しい集中制御方式の概要について報告する。



管括配電線数480フィード 図1 集中制御システム系統

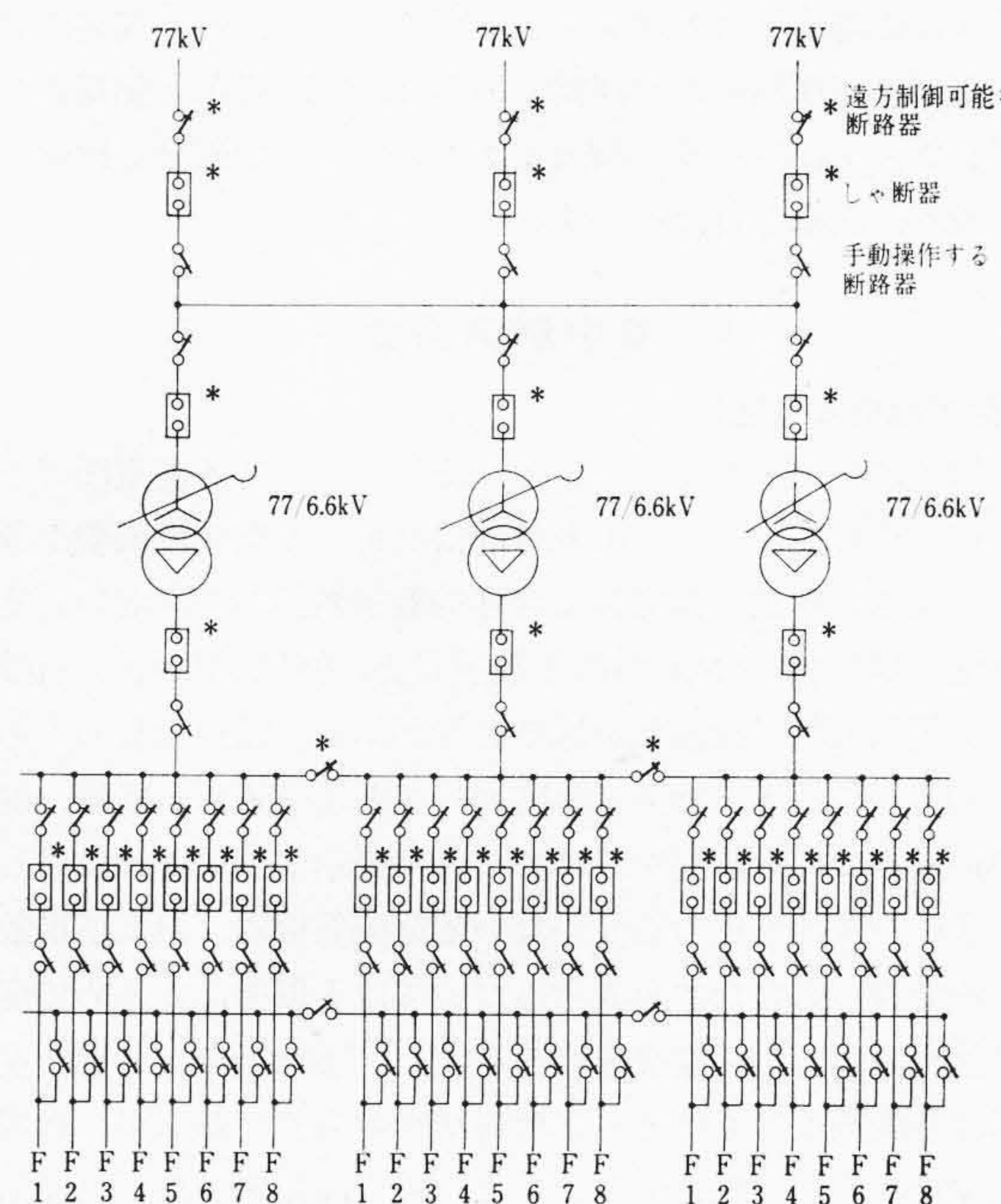
* 関西電力株式会社
** 日立製作所大みか工場
*** 日立製作所日立研究所

2. 変電所の集中制御⁽¹⁾

図1は集中制御の対象となる電力系統の一例である。これら変電所のうち一次変電所は系統構成、運転操作ともに複雑で遠方制御がむずかしいが、配電変電所は図2に示すように機器構成が比較的簡単で、標準化されており、しかも数が多いので集中制御方式の適用が容易で、合理化の効果がきわめて大きい。したがって第一段階としては配電変電所の集中制御方式について検討した。

次に系統運用面から考えると、一次、二次変電所の各機器および配電変電所の受電しゃ断器の制御は給電指令所の指令により行なわれるので、系統運転上、制御所と給電指令所、営業所の間で密接な連携が必要となる。したがって制御所に設置される集中遠方制御装置は給電指令所から配電線までを含んだ電力系統の総合自動給電システムの一環として使用できるものでなければならない。

図3は電力系統の総合自動化構想における集中制御システムの最終形態の一例であるが、中央給電指令所を中核として、大制御所、制御所と連携されたハイアラキー・システム(階級制御システム)となっており、合理的にその機能を分担し合い、経済的で、信頼度の高



*印は遠方制御対象機器である。

図2 配電変電所の単線図

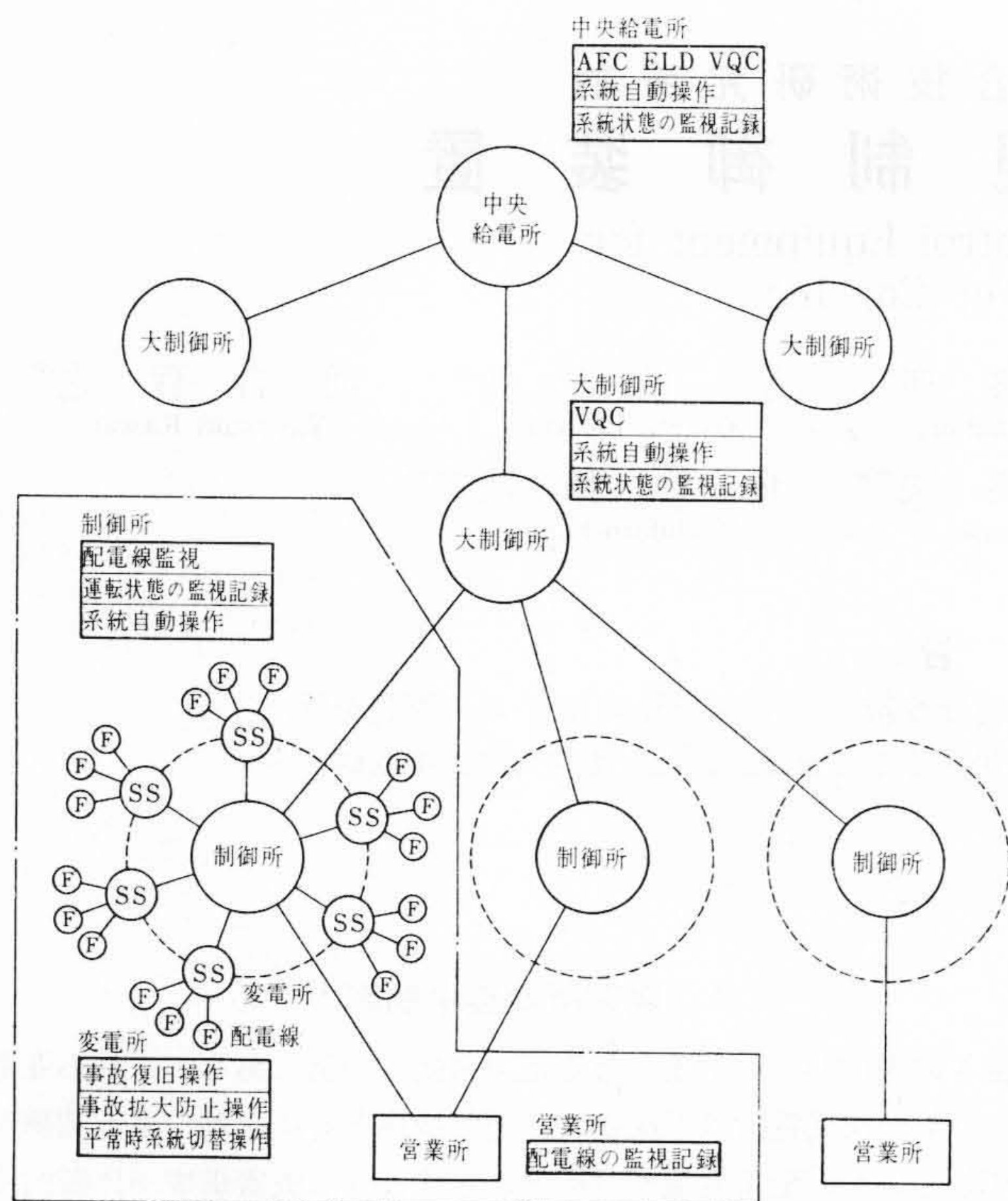


図3 総合自動化構想

いシステムを構成しようとするものである。図中今回開発したのは一点鎖線の中の部分である。この場合1制御所で担当する被制御所の数が多いほど経済的には有利であるが、信頼度、運転操作の面から最大20個所とした。被制御所の分布は制御所を中心として一般に放射状に配置されており、距離は約10キロメートルである。伝送方式は監視制御の信頼度を高め、動作速度をあげるため各被制御所ごとに専用伝送路を設け、信号の伝送は搬送方式として多重伝送による連絡線の節約を図り、かつ被制御所の増設を容易にする。また本システムでは制御所から多数の変電所を集中制御するので、変電所に自動化装置を設置して自所で処理できるものはできるだけ自所内で処理するようにして、制御、監視項目を簡略で共通なものにし、運転員の負担軽減と装置の簡易化による信頼度の向上を図っている。表1は配電変電所のポジション表の一例である。前述のように配電変電所は規模構成がほぼ同じであり、故障表示、配電線の状態表示ポジションは各変電所共通であるので、この部分を標準にしておけば表示、記録を行ないやすい。

3. 集中制御方式

3.1 監視制御の合理化

集中制御では変電所数が多いので、従来のように各変電所ごとに専用の監視制御盤をおくと、取り付け器具も多く監視制御盤がきわめて大きくなり、少数の保守員で合理的監視制御ができない。それゆえ監視盤と制御機の分離、常時監視項目と、随時監視項目との分離を行ない監視制御盤の簡素化を図る必要がある。監視項目のうち各変電所の関連を掌握するため常時監視の必要な受電しゃ断器、変圧器二次の母線までは系統盤を設けてこれに表示する。これに対し表示項目は多いが常時監視の必要がない配電関係機器、および事故発生時にのみ監視の必要な故障表示については1個所にまとめて変電所単位の選択表示として監視を容易にする。また操作上必要な変電所単線図は各変電所ともほとんど機器構成が同じであるが、変電所ごとにわずかに異なる場合が多い。この場合は従来のランプ表示では相違する個所の表示が困難で、かつ増設などによる系統変更もむずかしい。このため変電所の単線図、機器の共通表示が容易に行な

われ、系統変更も簡単にできるカラーブラウン管によるディスプレイ装置を使用することが望ましい。ディスプレイ装置としては、表示内容を計算機で制御するものと、スライド方式で単線図を表示し、これに集中遠方制御装置の機器開閉状態を重ねて表示する方式とがある。前者は全変電所の表示内容、単線図を記憶する必要がある、記憶容量が大きくなり、価格的に高価である。これに対して後者は単線図がフィルムにより投影表示されるので構成が簡単で経済的である。

操作は機器の給電番号による選択操作方式とし、選択スイッチを各機器に共通にし、共通制御機にまとめて制御機の小型化と操作の簡易化を図る。

3.2 自動処理装置の導入

系統集中化に伴い制御所で管理する系統の範囲は拡大され複雑なものになり、少数の運転員でこれらの監視制御、データの記録を円滑に行なうことは困難になるので、制御所に自動処理記録装置において監視記録を自動化して保守員の負担を軽減することができる。従来このためにプログラムを半固定記憶装置に記憶させたデータローガーなどが使用されていたが、このような大規模な集中制御システムでは、膨大な情報の処理記録、自動操作など、高度の機能を必要とするうえ、系統変更などにも容易に対処できる必要があり、ハードウェアの変更なしにプログラムの変更のみで対処できるストアード・プログラム方式の制御用小形計算機の適用が有利である。また計算機を使用すれば、系統事故時の故障除去、事故復旧操作も遠方制御装置を使用して制御所から行なうことが可能であるが、計算機の記憶容量および所要情報の伝送時間の増加と、計算機の点検、停止時における操作員の操作が複雑となり、制御所でこれを行なうことは實際上困難である。したがって事故復旧などの自動操作は変電所の専用装置によって行なうのが得策である。

3.3 集中遠方制御方式

システムの中心になる遠方制御装置は、1個所より多数の変電所を監視制御するので、信頼度が高く、経済的であることが望ましい。制御方式としては各変電所専用の1:1方式の遠方制御装置を集合した $(1:1) \times N$ 方式と制御所設置親局を各変電所に共通にして、子局の信号を集中化する1:N方式とがある。両方式を比較すると、表2に示すように一般には変電所が6~8個所以上の場合1:N方式が有利である。

図4は本システムの機器構成図で集中遠方制御装置と自動処理記録装置、カラーディスプレイ装置を接続して監視制御を合理化している。本システムでは制御所の装置故障の場合、全変電所が運転不能になるおそれがあり、制御所設置装置の二重化が考えられるが、全装置の二重化は経済的に困難であるので、遠方制御装置の共通回路のみを二重化して信頼度をあげ、万一自動処理記録装置の故障時にも遠方制御装置による単独制御ができるようにする。

御制所からの操作は制御機のほか自動処理記録装置、上位制御所、営業所の4個所から指令が可能であり、4個所同時操作の場合もあるので、この場合にも支障のないよう考慮する必要がある。

表示は装置が簡単で動作監視の容易なサイクリック方式が有利である。この場合親局では多数の子局からの信号を受け、番号の若い順に1変電所ずつ信号を受信し、この動作を繰り返している。したがって変電所の数が多いと走査が一巡する時間が長くなり、故障など緊急情報の表示がおそくなるので、状態変化のあった変電所の情報は、ほかの状態変化のない変電所の情報に優先して取り込む優先表示方式を採用して、故障の表示時間を短くする。

またこのように多数の変電所からの信号のうち緊急のものから取り込むため、自動処理記録装置にこの情報を順次入れていけば、自然に優先度の高い情報から処理することができる。

また集中制御においては制御所の装置が複雑、かつ大形となり、

表1 配電変電所のポジション表

No.	項 目	操 作	表 示	記 録	No.	項 目	操 作	表 示	記 録
1	1 試 験	試 験	運 転	Ⓜ	6	1 故 障 区 間 選 択 可	自動処理装置	Ⓜ	○
	2 表示復帰	選 択 完 了	帰 復	Ⓜ		2 状 態 変 化			
	3 警報復帰	ベ ル 復	帰	—		3 配 電 線 短 絡			
	4 F79BZ使除	ブ ザ	—	—		4 配 電 線 地 絡			
	5 1LR昇降	制御回線断	昇 降	①		5 配 電 線 第2しゃ断		営業所警報 営業所表示 営業所表示	○
	6 2LR昇降	制御渋滞	昇 降	①		6 P I 停 止			
	7 3LR昇降	直 接 昇 降	昇 降	①		7 P I 復 帰			
	8 1LR自動手動	自 動 手 動	自 動 手 動	Ⓜ		8 4LPW使用ロック	使 用 ロ ッ ク		
	9 2LR自動手動	自 動 手 動	自 動 手 動	Ⓜ		9 4 L L S	入 切		
	0 3LR自動手動	自 動 手 動	自 動 手 動	Ⓜ		0 4 L C B	入 切		
2	1 短 絡			①	7	1 配 電 線 C B F11	入 切	Ⓜ ④	○
	2 地 絡			①		2 配 電 線 C B F12	入 切	Ⓜ ④	○
	3 変 圧 器 差 動			①		3 配 電 線 C B F13	入 切	Ⓜ ④	○
	4 変 圧 器 過 電 流			①		4 配 電 線 C B F14	入 切	Ⓜ ④	○
	5 1 号 変 圧 器			①		5 配 電 線 C B F15	入 切	Ⓜ ④	○
	6 2 号 変 圧 器			①		6 配 電 線 C B F16	入 切	Ⓜ ④	○
	7 3 号 変 圧 器			①		7 配 電 線 C B F17	入 切	Ⓜ ④	○
	8 変 圧 器 軽 故 障			①		8 配 電 線 C B F18	入 切	Ⓜ ④	○
	9 6.6 kV 母線電圧異常			①		9 予 備			○
	0 6.6 kV 母 線 地 絡			①		0 予 備			
3	1 所 内 故 障			①	8	1 配 電 線 C B F21	入 切	Ⓜ ④	○
	2 火 災			①		2 配 電 線 C B F22	入 切	Ⓜ ④	○
	3 扉 開			①		3 配 電 線 C B F23	入 切	Ⓜ ④	○
	4 配 電 線 一 部 停 電			①		4 配 電 線 C B F24	入 切	Ⓜ ④	○
	5 配 電 線 再 閉 路 渋 滞			①		5 配 電 線 C B F25	入 切	Ⓜ ④	○
	6 77 kV 母 線			①		6 配 電 線 C B F26	入 切	Ⓜ ④	○
	7 特 高 最 終 し ゃ 断			①		7 配 電 線 C B F27	入 切	Ⓜ ④	○
	8 特 高 再 閉 路			①		8 配 電 線 C B F28	入 切	Ⓜ ④	○
	9 O F ケ ー ブ ル 故 障			①		9 予 備			○
	0 搬送または表示線故障			①		0 予 備			
4	1 自動切換使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○	9	1 配 電 線 C B F31	入 切	Ⓜ ④	○
	2 1LPW使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○		2 配 電 線 C B F32	入 切	Ⓜ ④	○
	3 2LPW使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○		3 配 電 線 C B F33	入 切	Ⓜ ④	○
	4 3LPW使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○		4 配 電 線 C B F34	入 切	Ⓜ ④	○
	5 1 L L S	入 切	Ⓜ ④	○		5 配 電 線 C B F35	入 切	Ⓜ ④	○
	6 2 L L S	入 切	Ⓜ ④	○		6 配 電 線 C B F36	入 切	Ⓜ ④	○
	7 3 L L S	入 切	Ⓜ ④	○		7 配 電 線 C B F37	入 切	Ⓜ ④	○
	8 1 L C B	入 切	Ⓜ ④	○		8 配 電 線 C B F38	入 切	Ⓜ ④	○
	9 2 L C B	入 切	Ⓜ ④	○		9 予 備			○
	0 3 L C B	入 切	Ⓜ ④	○		0 予 備			
5	1 1Tr PCB	入 切	Ⓜ ④	○	10	1			
	2 2Tr PCB	入 切	Ⓜ ④	○		2			
	3 3Tr PCB	入 切	Ⓜ ④	○		3			
	4 1Tr SCB	入 切	Ⓜ ④	○		4			
	5 2Tr SCB	入 切	Ⓜ ④	○		5			
	6 3Tr SCB	入 切	Ⓜ ④	○		6			
	7 1Tr-2Tr 間セクション	入 切	Ⓜ ④	○		7			
	8 2Tr-3Tr 間セクション	入 切	Ⓜ ④	○		8			
	9 特高再閉路使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○		9			
	0 高圧再閉路使用ロック	使 用 ロ ッ ク	Ⓜ	○		0			

装置の小形化と信頼度の向上が重要な課題となるが、これに対しては回路の IC 化により、解決が可能である。

4. 試作装置の概要

今回、開発した集中制御方式の機能確認のため、下記仕様の試作装置を製作した。図 5 に試作装置を示す。後列左より自動処理記録装置、集中遠方制御装置親局、同子局、前列左より制御機（系統盤の機能も含む）、カラーディスプレイ装置、模擬変電所盤である。

(1) 集中遠方制御装置

- 容 量 最大 20 個所 実装 2 個所
- ポジション数 監視項目 最大 100、実装 60 ポジション
制御項目 最大 80、実装 30 ポジション
- 制 御 方 式 1：N 方式
- 回 路 方 式 集積回路（IC）

(2) カラーディスプレイ装置

- 容 量 最大 80 変電所 実装 2 変電所
- 表 示 機 器 数
(1 変電所) 最大 96 個

(3) 自動処理記録装置

- 中央処理装置 HIDIC-100（4 K 語）

(4) 使用条件

- 温 度 -10~40℃
- 電 源 DC 110 V または AC 200 V

4.1 集中遠方制御装置

4.1.1 機 能

図 6 に集中遠方監視制御装置の構成を示す。
図 7 は平常時の表示動作説明図である。図に示すように親局より全子局に対していっせいに呼出しを行なうと、四つの子局ではこれに同期して先頭に状態変化信号をつけた表示信号を送出する。親局受信部ではこれらの信号を並列に受信して状態変化信号により子局の状態変化の有無を調べ、全子局に状態変化がなければ、番号の若い子局の順に No.1 子局より表示信号を取り込み、表示を行なう。図で No.1 の表示信号を取り込んだら次のいっせいに呼出信号を送出し、以下同様にして No.2、No.3 という順序で信号を取り込み、No.4 まで終わると再び No.1 からこの動作を繰り返す。次に図 8 に No.3 子局に状態変化が発生した場合の表示動作を示す。図中初めの呼出に対する全子局の表示信号には状態変化がなく、順序に従って No.1 子局の表示信号が親局に取り込まれる。
この表示信号受信中に、No.3 子局に事故が発生すると、二番目

表2 1:N方式と(1:1)×N方式の比較

方式		1:N方式	(1:1)×N方式
項目			
信頼度	信頼度	論理素子は集積回路を使用し共通回路は二重化している。部品数が減少しているため、高信頼性が期待できる。	装置故障の影響は1個所に限定される。
	経済性	制御所の共通回路が各子局に共通にできるので子局数が6~8個以上のとき有利で増設は安い費用でできる。	子局数が6~8個以上では1:N方式に比べて高価。
関連装置との結合	自動処理記録装置	制御回路が各変電所共通になっておりデータが順次取り込まれるので、結合は容易である。	接続装置が必要で高価になる。
	ディスプレイ装置	結合は容易	接続装置が必要で、結合は容易でない。
	中継装置	接続容易	容易でない。
監視制御	監視制御	表示の合理化を図り監視しやすく制御機からすべての監視および制御が可能であり少人数での運転が可能。営業所へ情報が送信可能。	監視制御が不便である。運転の合理化、共通化が図れない。中央での共通制御がむずかしい。
	融通性	伝送速度は200ボーから1,200ボーまで適用可能。増設はプラグイン構造で容易。ランプの表示形式はプログラム板の設定により自由に変更可能。	200ボー固定 遠方制御装置自体の増設は容易だが関連装置まで含めるとハードウェアの変更は必ずしも簡単ではない。

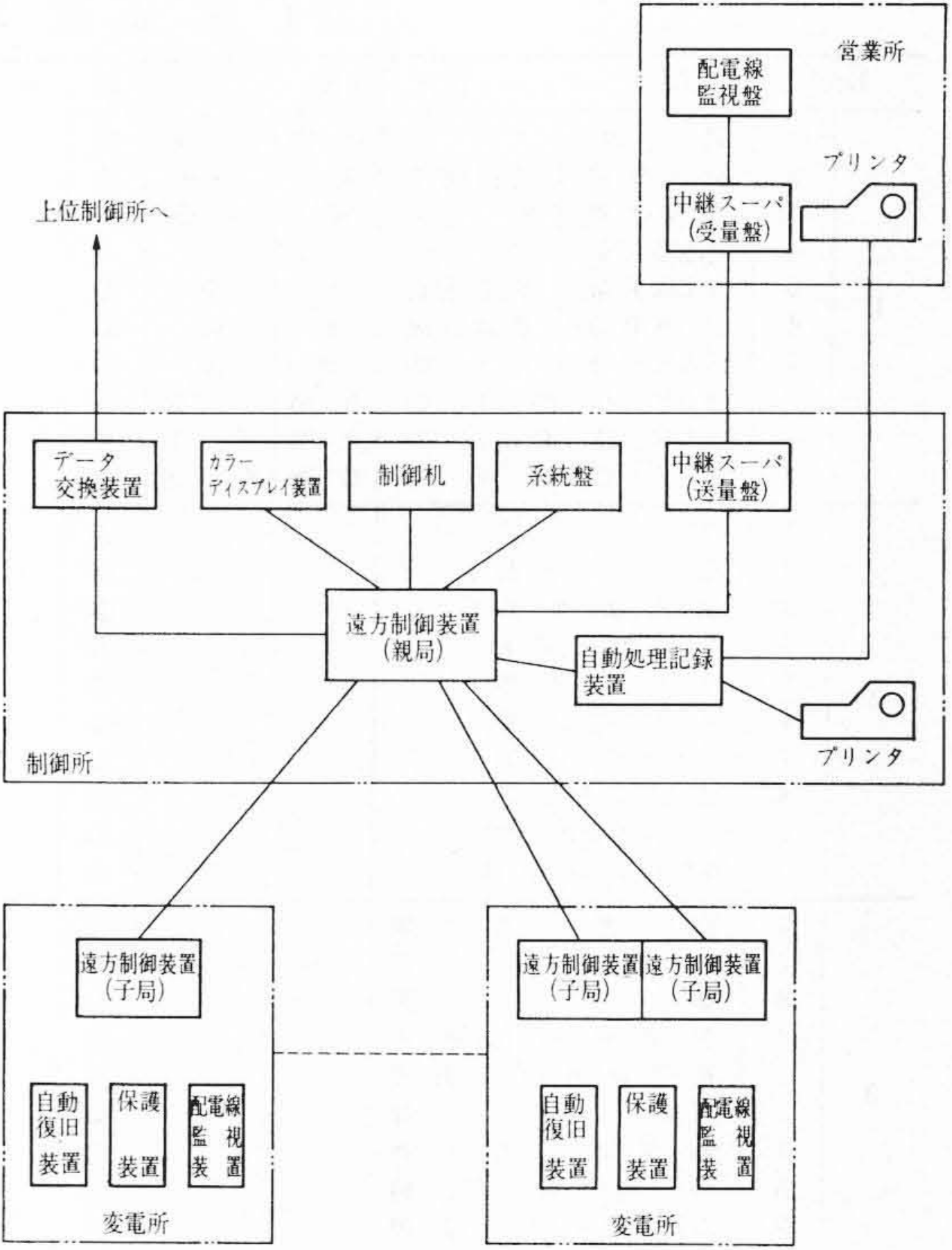


図4 集中制御システム機器構成図

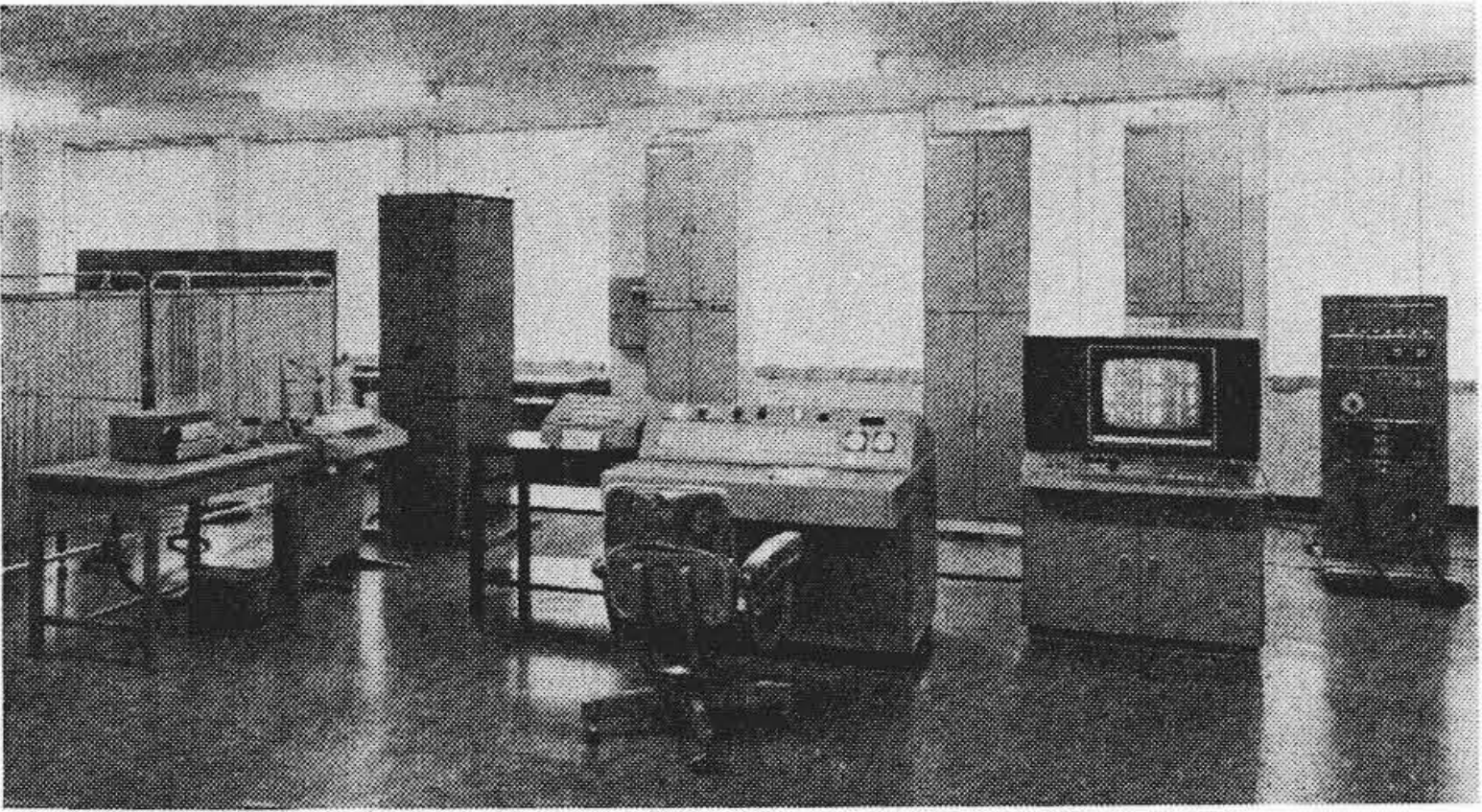
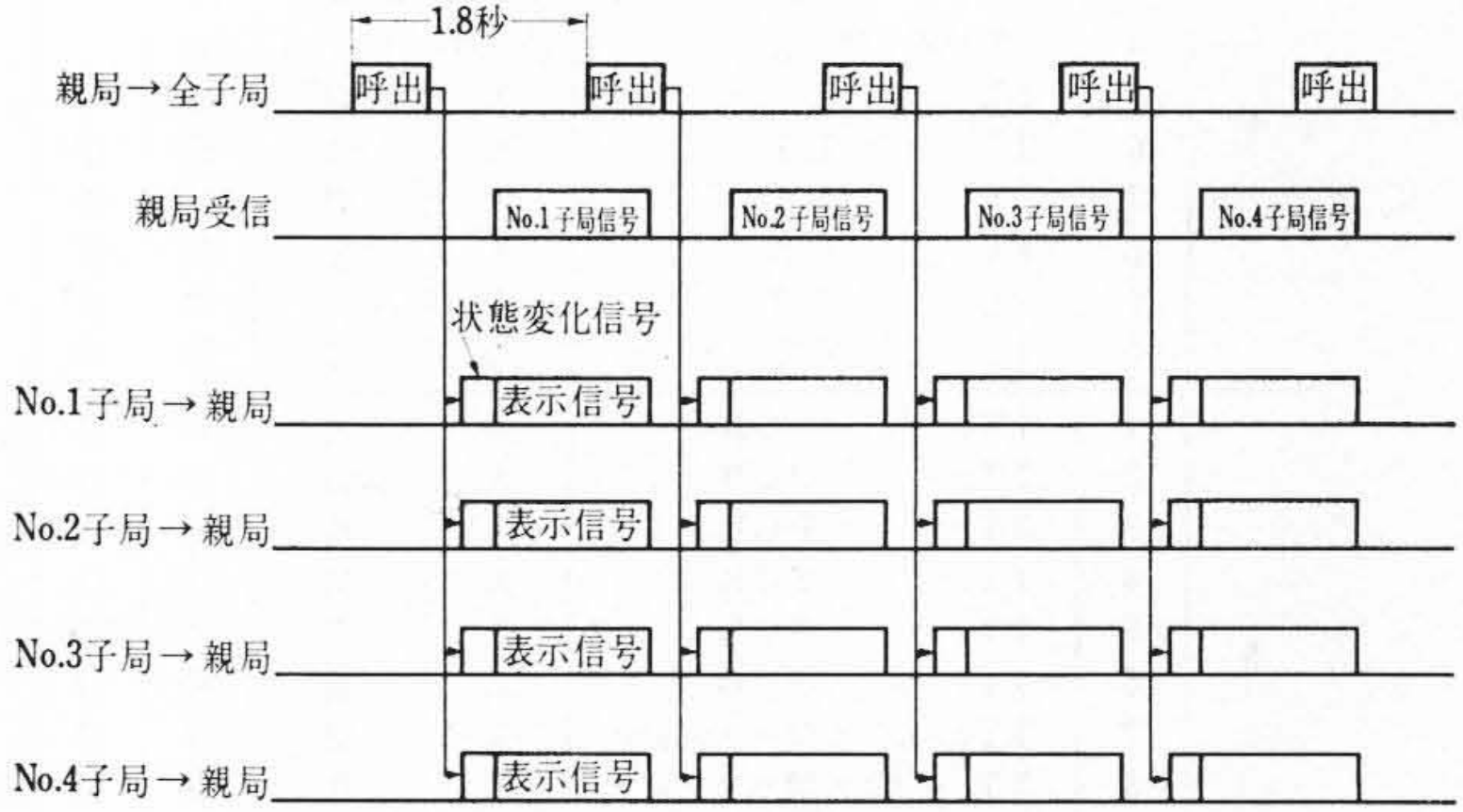


図5 集中制御システム試作装置



(制御対象の子局が4個所の場合)

図7 平常時における表示動作説明図

た状態変化が多数局に発生した場合には、状態変化のある子局のうち若い番号順に表示信号を取り込み、信号を取り込んだ順に状態変化信号の送信を停止する。

図9は制御動作の説明図である。制御は選択操作の二挙動方式である。制御機を選択スイッチを操作すると選択する子局に対して、選択信号が送出され子局で信号が正しく受信されたとき、選択回路を形成するとともに、表示信号の中の1ポジションを使って選択完了を親局に返信し、親局の選択表示灯を点灯とともに、操作回路を形成する。この状態において、操作開閉器を操作すれば操作信号が送出され子局の機器が操作される。操作後の機器の応動表示は表示信号の1ポジションを使って表示される。また上記のように制御機でNo.2子局に対して選択操作中に、同時に自動処理記録装置からNo.3子局に対して選択操作するときには、親局からNo.2子局およびNo.3子局

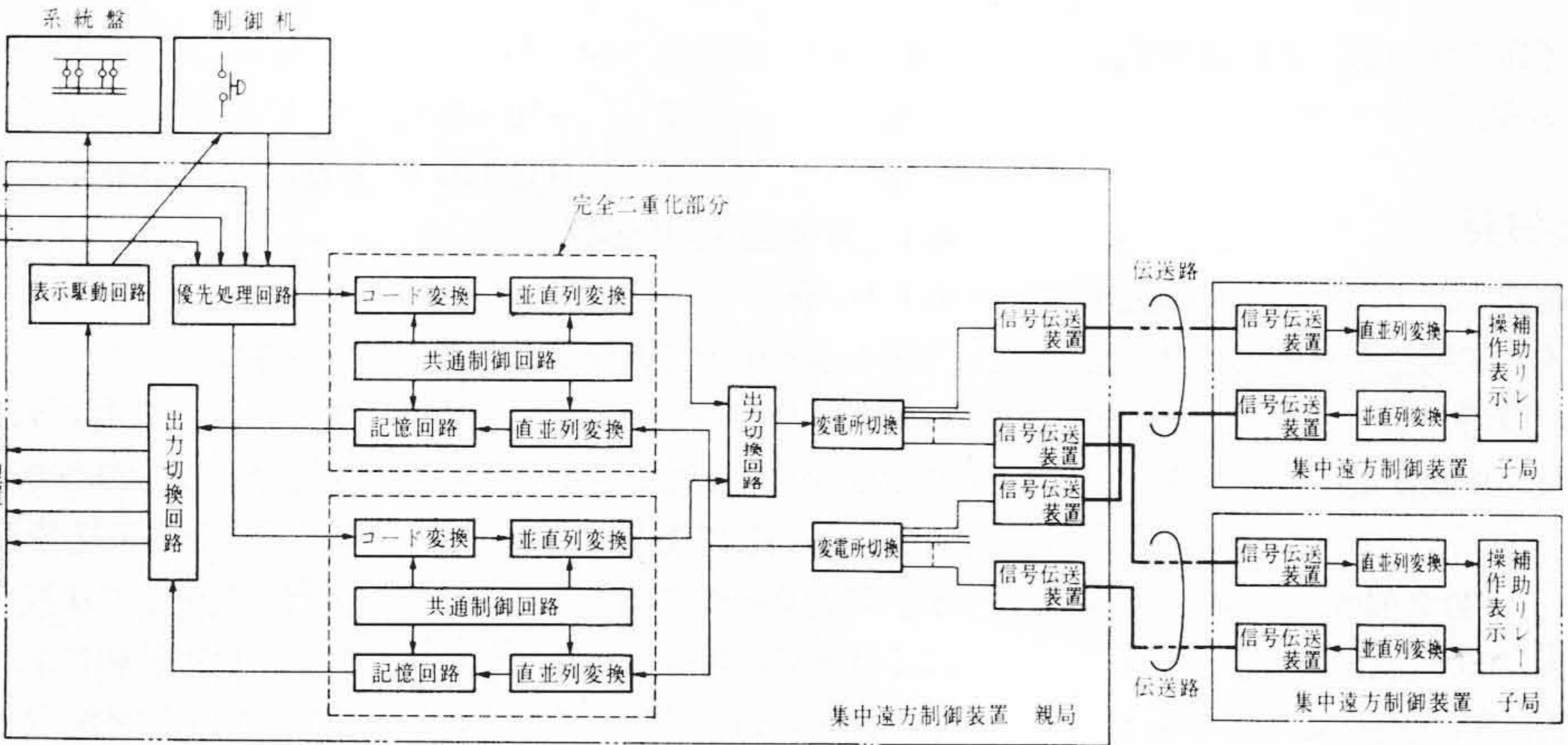


図6 集中遠方制御装置の構成

のいっせい呼出しに対する表示信号のうち No.3 子局の状態変化信号が状態変化「有」となっているため、親局では No.3 の表示信号を通常の信号取り込み順序を無視して、優先取り込みを行ない、警報表示を行なう。親局で表示信号の取り込みを完了すると No.3 子局に対して優先取り込みが行なわれたことを知らせ、子局の状態変化信号の送信を停止して以下平常時の動作に移る。ま

た状態変化が多数局に発生した場合には、状態変化のある子局のうち若い番号順に表示信号を取り込み、信号を取り込んだ順に状態変化信号の送信を停止する。

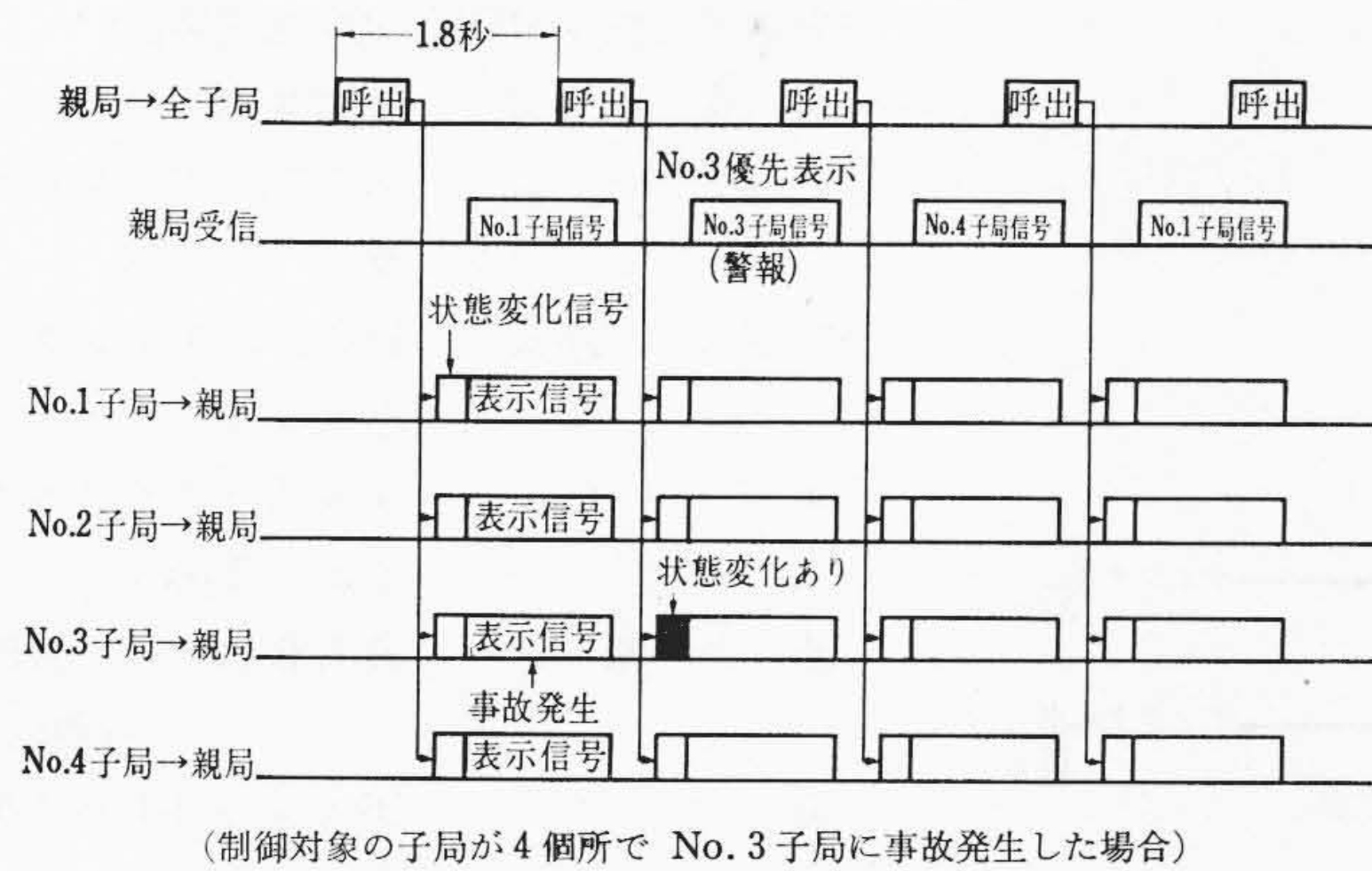


図 8 事故発生時における表示動作説明図

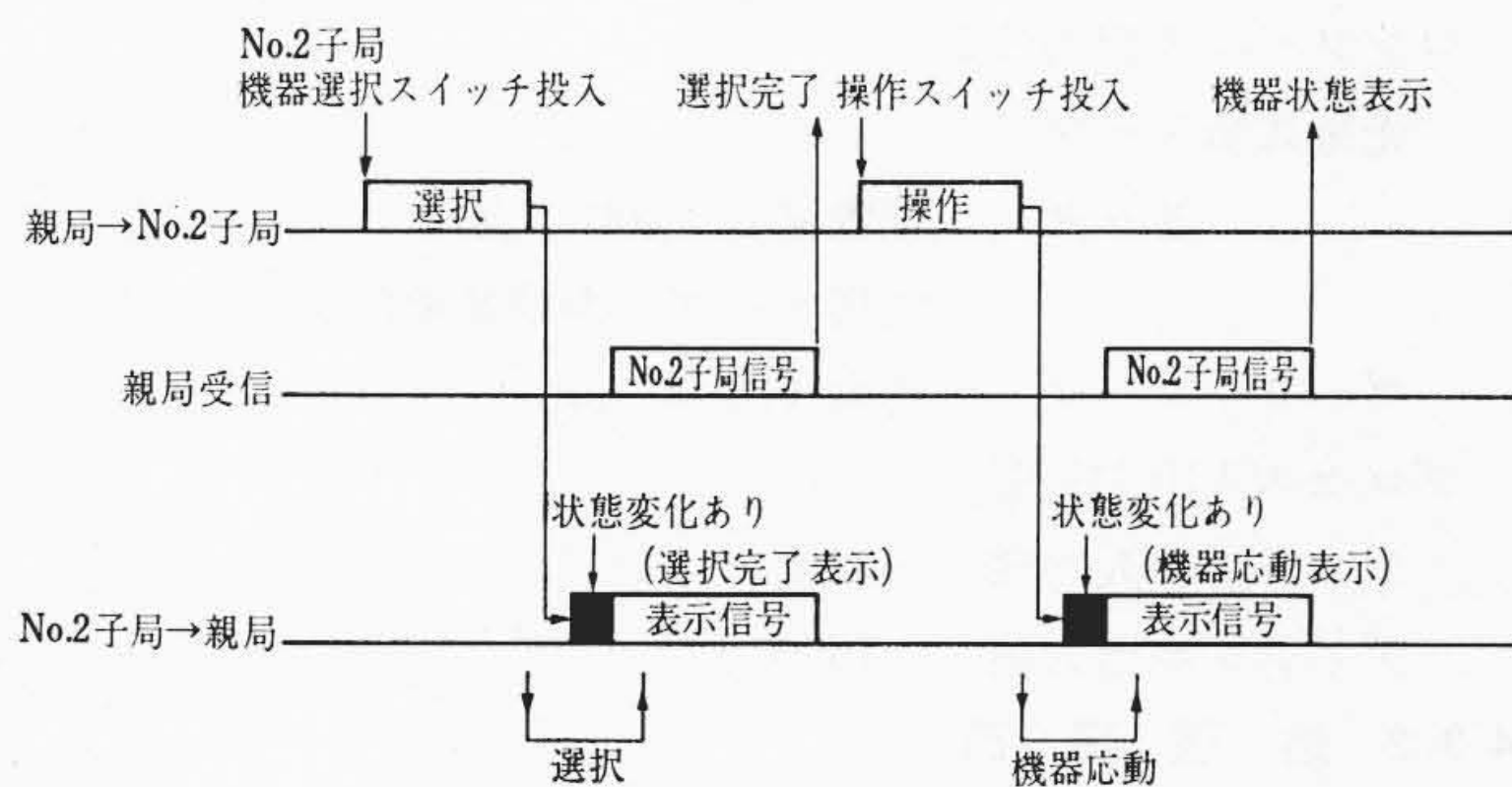


図 9 制御動作説明図

に対して選択操作信号を時分割送信して、No. 2, No. 3 子局の時操作を可能にしている。本装置では、上記時分割方式により、制御所から最大 4 箇所の子局を同時制御ができるようになっている。

4.1.2 符号方式

本装置の符号方式は伝送効率の良い NRZ 等長符号であり、ビット同期方式とフレーム同期方式を併用している。表示信号は 4 ビットごとのパリティ・チェックと反転 2 連送照合、制御信号は定マークチェックと反転 2 連送照合を併用して厳重な誤り制御を行なっている。雑音に強い信号になっている。

図 10 は表示信号の構成を示したもので、レベル信号、同期信号、表示信号の順に伝送される。試作装置は 1 子局の遠方監視制御項目が 60 ポジションであるので、10 ポジションを 1 群にして、6 群構成としている。レベル信号は状態変化の有無を示したものである。同期信号はフレームの同期確保に使用するもので 11110 を 4 連送しており 20 ビットの特定パターンであるので、雑音などでこのパターンが同期ずれを起こす心配がない。また信号送受の発信器には PLO (Phase Locked Oscillator) を採用して符号の変化点ごとにビット同期を行なっている。信号の瞬断などによる符号同期ずれのおそれがない。表示信号 D_{ij} は 10 ポジションの入切表示とパリティビット、予備ビットなど 20 ビット構成となっており、表示ポジションを使ってテレメータ信号を伝送することも可能である。

図 11 は制御信号の構成を示したもので 1 フレームは 1 組の同期信号と前述のような四つの制御場所からの操作指令の時分割伝送を行なうため、4 組の制御信号よりなる。

同期信号は表示信号と同じである。制御信号のワード構成は選択しているポジションの群、個別番号、操作内容 (入、切の 2 種ある) と特殊信号よりなる。特殊信号の「呼出し」は各子局の表示信号の同期のために使い、バリアンス・リセットは状態変化信号があることを親局で検出し、その局の表示信号の受信が完了すると子局に送信され、子局ではこの信号の受信によって状態変化検

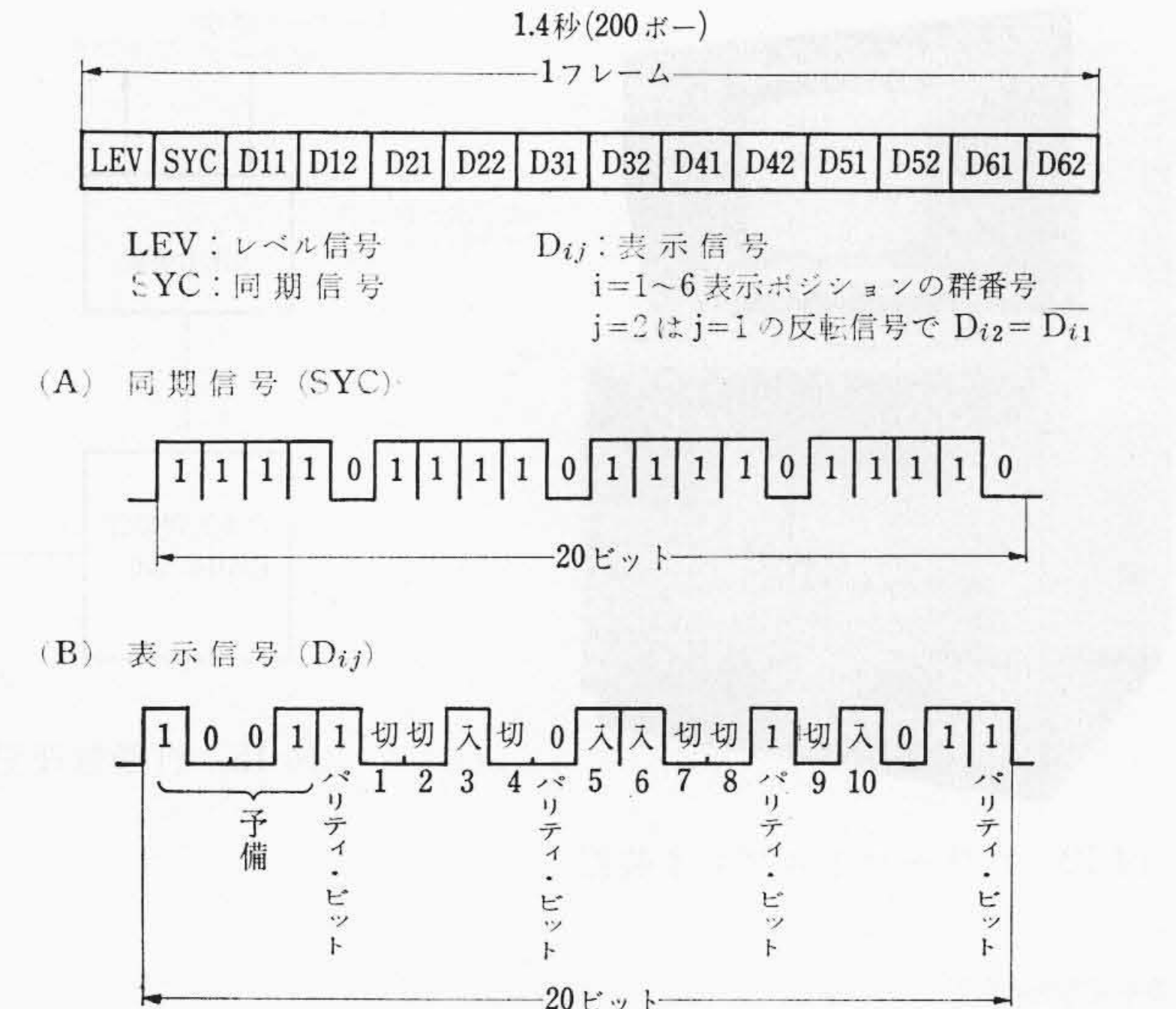


図 10 表示信号の構成

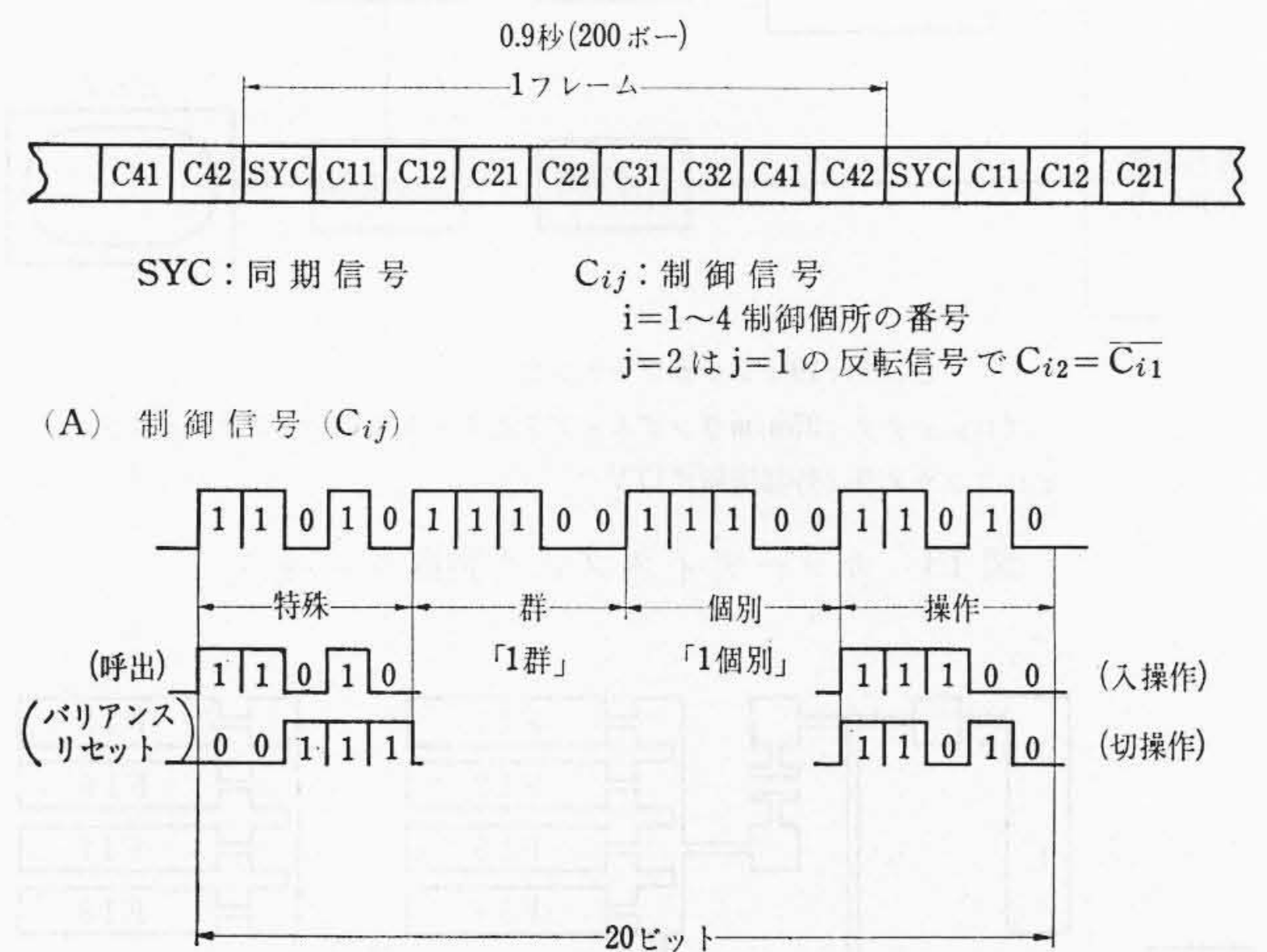


図 11 制御信号の構成

出回路の自己保持を解いて、状態変化信号の送信を停止する。

4.2 カラーディスプレイ装置

カラーディスプレイ装置は集中遠方制御装置と結合して、制御機または系統盤の監視業務を合理化するもので、集中遠方制御装置に直接接続できるように考えられている。本装置の表示は制御機からの変電所選択により、遠方制御装置と連動して該当する変電所の単線図、配電線機器の開閉状態が表示される。

図 12 はカラーディスプレイ装置の外観である。

図 13 は装置の構成で、以下本装置の動作原理を説明する。変電所の単線図をスライド・フィルムにして、プロジェクタに収容しておく。プロジェクタはランダム・アクセスできるスライド・プロジェクタで集中遠方制御装置からの変電所選択信号でアクセスされる。選択されたスライドの変電所単線図をビジコンカメラで映して信号変換を行ない、カラーテレビ用の電気信号に変換する。一方、集中遠方制御装置では各変電所の機器の開閉状態を記憶しているが、このうち選択された変電所の表示出力をディスプレイ装置の記憶回路に転送する。信号合成回路では単線図の表示信号と機器の開閉状態の表示信号が重畳されてカラーテレビ上に表示される。

図 14 は変電所の単線図の表示の一例である。しゃ断器の開閉は「赤」「緑」の 1 灯表示が行なわれ、たとえば事故発生で自動しゃ断したときは、そのときまで赤色だったしゃ断器のシンボルが緑色と白色のフリッカをする。またカラー・ディスプレイ装置を使って選択することも可能で、この場合には、選択したいポジションのとき

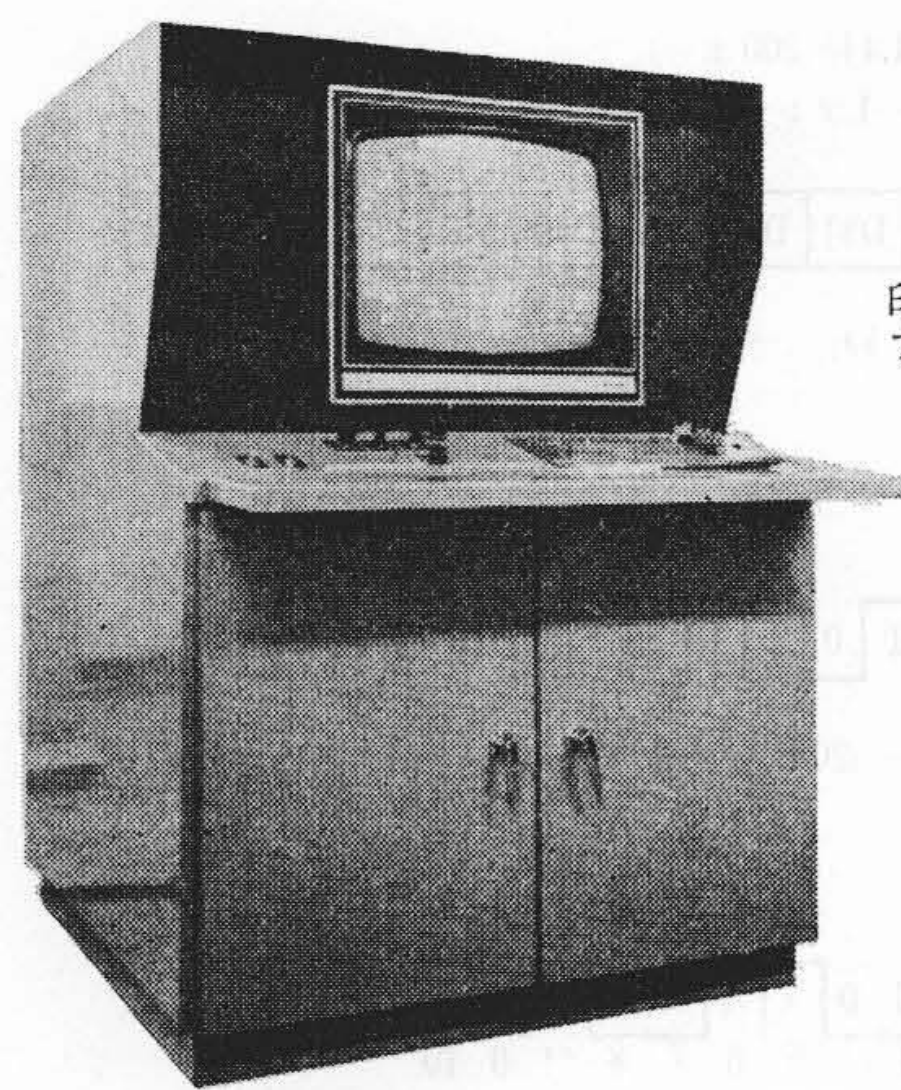
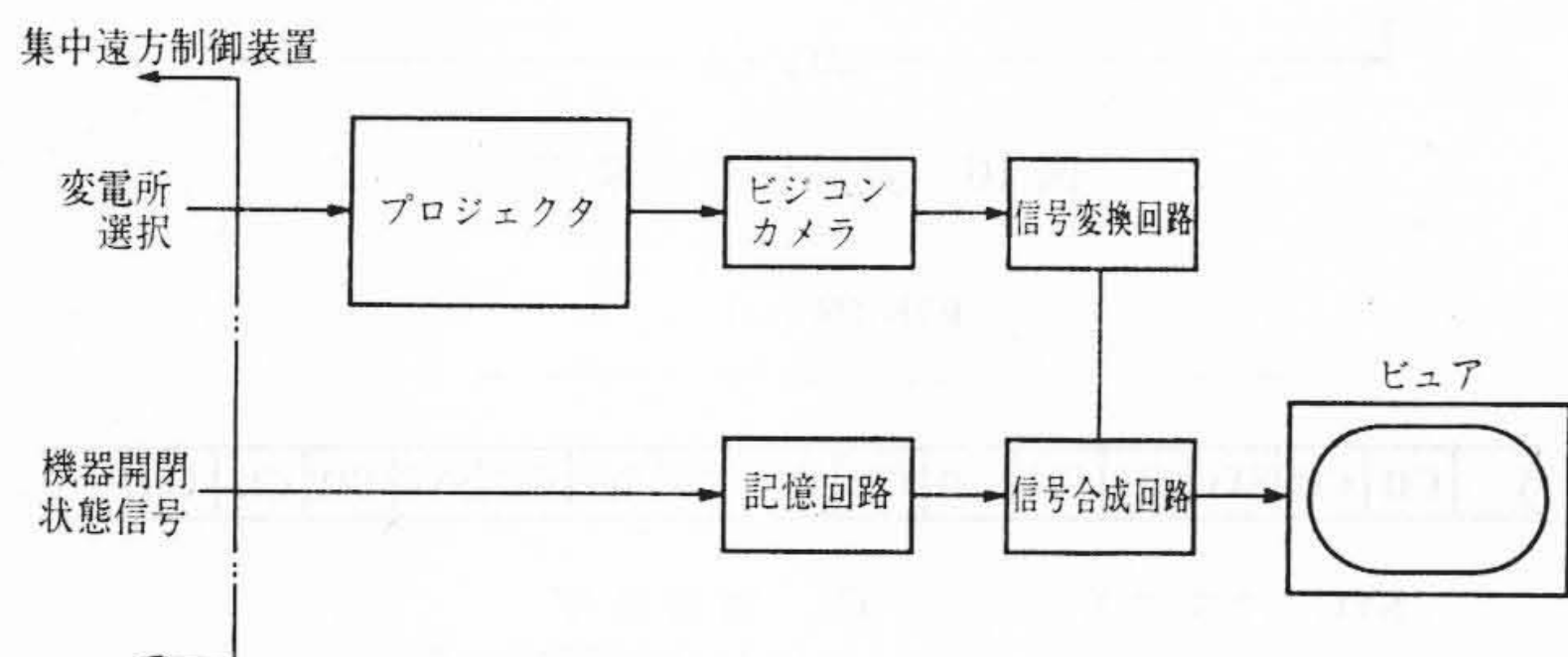


図12 カラーディスプレイ装置



ビュア: 19インチカラーテレビ
 プロジェクタ: 35m/mランダム・アクセス・スライド・プロジェクタ
 ビジコンカメラ: 外部同期式ITV

図13 カラーディスプレイ装置ブロック

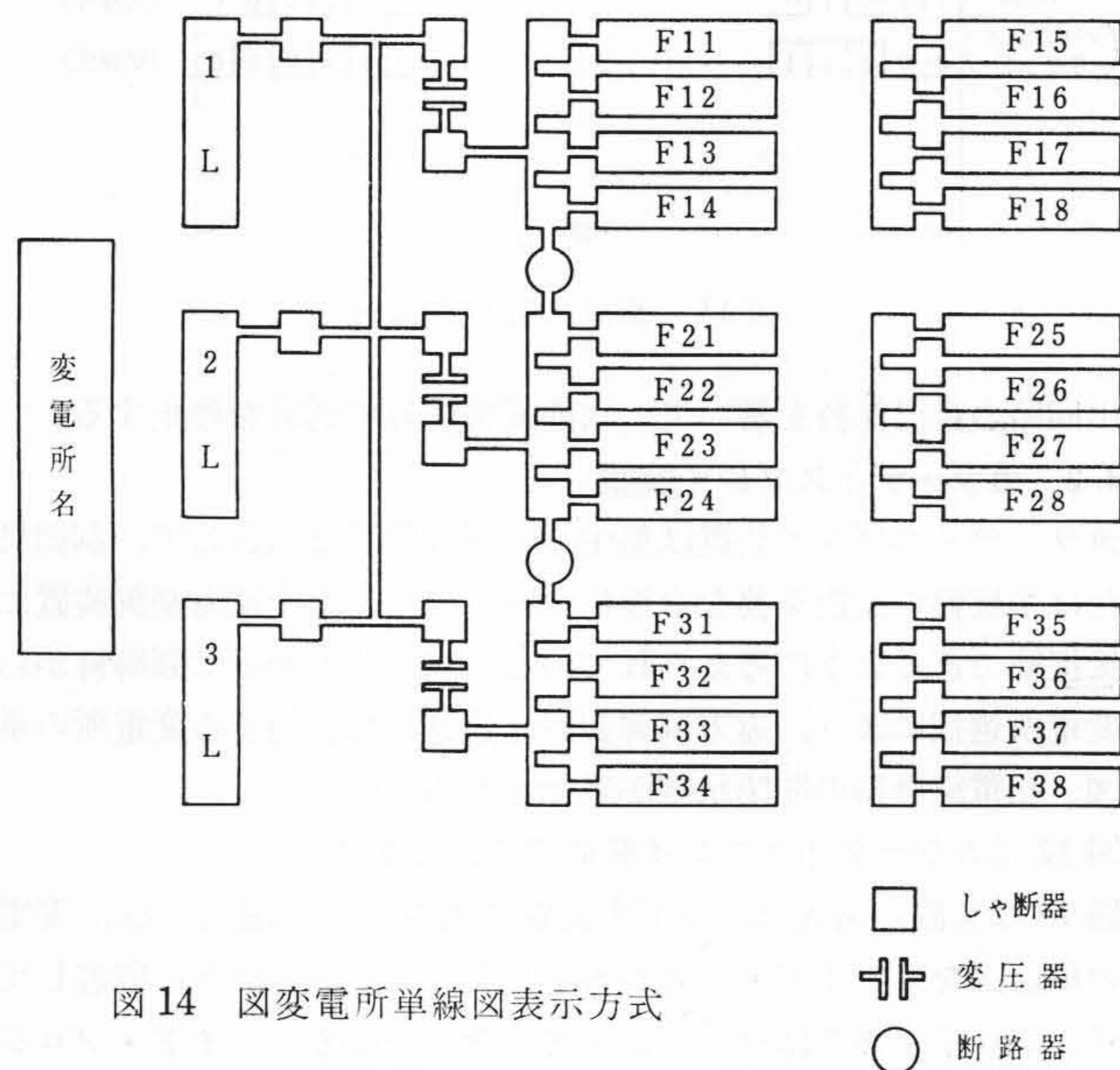


図14 図変電所単線図表示方式

るヘライトペンをあてると、その場所が選択信号に変換されて遠方制御装置に与えられ選択が行われる。選択が開始されると現状を示す色と黄色のフリッカをはじめ、集中遠方制御装置を介して選択完了信号を受信すると黄色が青色に変わる。これにより選択完了を確認して共通操作開閉器により操作する。

4.3 自動処理記録装置⁽²⁾

本装置は集中制御用として使用可能な高信頼度の制御用計算機で回路はIC化されている。図15は本システムのハードウェアの構成を示したものである。

4.3.1 仕様

本装置の仕様は下記のとおりである。

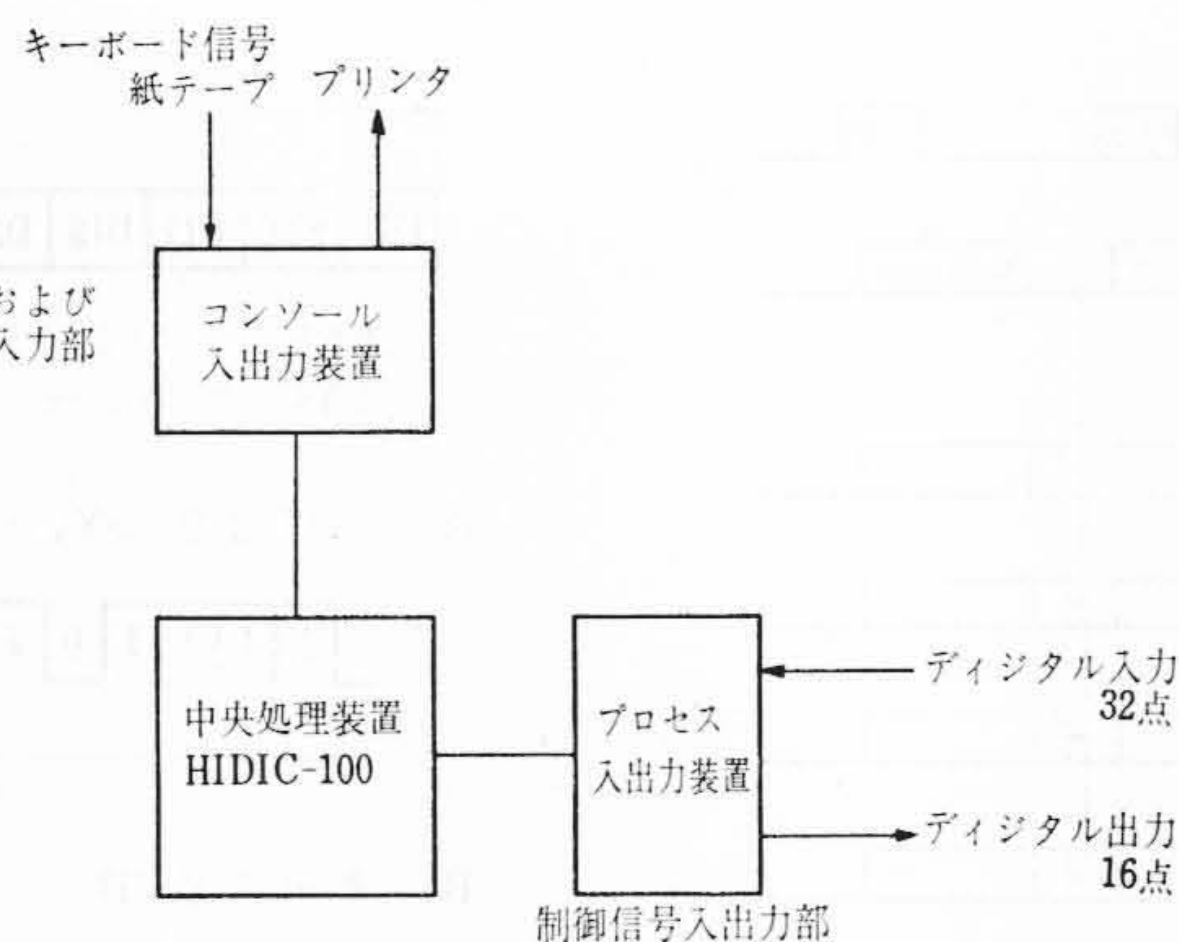


図15 自動処理記録装置の構成

中央処理装置 (HIDIC-100 処理装置)

演算方式	2進並列
プログラム	ストアード・プログラム
アドレス方式	1½インダイレクト指定
コア・メモリ	4 K語, サイクルタイム 2 μs
優先割込	最大6 (レベル) × 8 (要因)
語長	16ビット + 1パリティビット
演算速度	加減算 16.5 μs

コンソール入出力装置

光電式紙テープ

リーダ	読取速度 200 字/s
使用テープ	標準 8 単位

プリンタ

最大 600 字/min

プロセス入出力装置

デジタル入力部	32 点
デジタル出力部	16 点

4.3.2 処理項目

本装置では下記のように監視、制御データの記録のほか計算機による自動操作も行なえるようになっている。

(1) 故障記録

各変電所における故障の発生、機器の状態変化があれば、タイプライタに時刻、場所、内容を印字する。

(2) 操作記録

制御機から操作を行なうと割込みがかかり、時刻、場所、操作内容を取り込んでタイプライタに印字する。

(3) 電力量の積算記録

各変電所の電力量を積算して、1時間単位に積算値をタイプライタに印字する。

(4) シャ断器の定時操作

各変電所の機器に対して1時間ごとに入(または切)の操作を行ない、機器の動作を自動確認する。

(5) バンク故障時の負荷切換

変電所内変圧器バンク故障時にシャ断器、断路器を自動操作して負荷の自動切換操作を行なう。

(6) 試開放操作

地絡事故発生により地絡過電圧リレーが動作したとき、試開放操作によって事故点の検出を行なう。

5. 結 言

以上、今回開発した集中制御システムについて述べた。本試作装置は昭和44年8月関西電力株式会社総合技術研究所に納入し、各種性能試験を実施し所期の性能を確認し、実用化にあたっての課題などについて研究、試験、検討を行なってきたが、その結果本方式はじゅうぶん所期の性能を満たし、実用化できる見通しを得た。

今後さらに数個所の集中制御所を統括する大制御構想など、ますます大規模、高性能のものが要求される傾向にあり、これについてもさらに検討を進めていきたい。終わりに本方式の開発にあたりご指導いただいた関係各位に厚くお礼申しあげる。

参 考 文 献

- (1) 竹原: OHM 55 (11) 45 (昭 43-10)
- (2) 竹原: 生産と電気 21 (10) 9 (昭 44-10)